

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Mai 2002 (10.05.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 02/36200 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: A61N 5/06

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/04179

(22) Internationales Anmeldedatum:  
5. November 2001 (05.11.2001)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
100 55 677.9 5. November 2000 (05.11.2000) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): CLYXON LASER GMBH [DE/DE];  
Schwarzschildstrasse 1, 12489 Berlin (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHÖNBORN, Karl-Heinz [DE/DE]; Fleischerstrasse 12, 12355 Berlin (DE).

(74) Anwalt: GROSS, Felix; Maikowski & Ninnemann, Postfach 15 09 20, 10671 Berlin (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

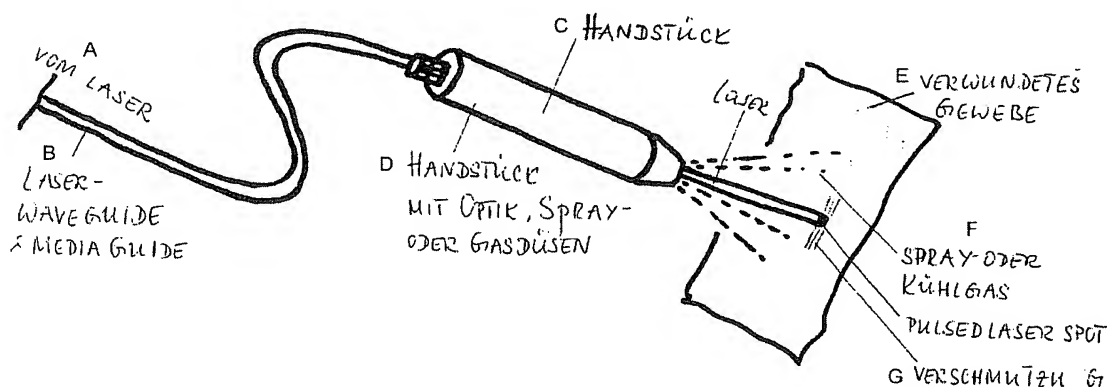
Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE FOR THE CLEANING OF WOUNDS BY MEANS OF LASER

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR REINIGUNG VON WUNDEN MITTELS LASER



A ... FROM LASER  
B ... LASER-WAVE  
GUIDE AND  
MEDIA GUIDE  
C ... HANDPIECE

D ... HANDPIECE WITH  
LENS, SPRAY  
OR GAS NOZZLES  
E ... INJURED TISSUE

F ... SPRAY OR  
CODING GAS  
G ... CONTAMINANT

(57) Abstract: The invention relates to a device for the germicidal cleaning of open wounds, characterised by a means for generating at least one pulsed laser beam. It is thus possible to clean wounds efficiently and gently.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft Vorrichtung zur Reinigung und Keimreduktion von offenen Wunden, gekennzeichnet durch ein Mittel zur Erzeugung mindestens einer gepulsten Laserstrahlung. Damit ist es möglich, Wunden effizient und schonend zu reinigen.

WO 02/36200 A1



*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes", "Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## Vorrichtung zur Reinigung von Wunden mittels Laser

### Aufgabe der Erfindung

Das Reinigen von Verletzungswunden von menschlichen oder tierischen Unfallopfern (Straßenverkehr, Industrie und Haushalt) stellt immer noch ein großes Problem dar.

Häufig werden bei offenen Wunden Fremdkörper und Verunreinigungen in die offenen Wunden hereingetragen, was zu gefährlichen Entzündungen führen kann. Teilweise werden auch Fremdkörper in die Hautoberfläche „hineintätowiert“.

Auch nach einer Reinigung der Wunde besteht die Gefahr, dass Keime in den Wundbereich einwandern und zur Entzündung führen. Ziel muss es daher sein, Fremdkörper aus der Wunde zu entfernen, die Wunde und die angrenzenden Hautareale zu desinfizieren und diesen Zustand durch einen geeigneten Verband zu konservieren.

Diese Vorbereitung für die Versorgung der Wunde stellt die beste Voraussetzung dar, um eine schnelle und komplikationslose Heilung zu fördern.

Bisher wird die Reinigung von Wunden durch Spülungen und mechanische Reinigungsprozesse wie z. B. Wischen oder auch Bürsten, durchgeführt. Diese groben Methoden sind aufwendig, fügen der Wunde zusätzliche Schädigungen hinzu und liefern

nicht die geforderte Keimfreiheit von Wunde und Wundumgebung.

Grundidee der hier beschriebenen Erfindung ist es, die besonderen Vorteile der Lasertechnologie, der optischen Fasern und insbesondere des faserverlängerten Laserresonators (EP 0 691 043) zu nutzen, um hier eine günstige Lösung des Problems Wundreinigung und -desinfektion sicherzustellen.

Die Behandlung mit kurzgepulster Laserstrahlung hoher Leistungsdichte ist auch ein gutes Verfahren, um die Keimbelastung am Gewebe zu verringern, also eine weitgehende Keimfreiheit zu erzielen.

### **Beschreibung der Erfindung**

Zur Reinigung und Keimreduktion der Wunde wird die Wundoberfläche eventuell auch die angrenzenden Hautareale mit gepulster Laserstrahlung beaufschlagt.

Die Laserstrahlung wirkt gezielt auf die Verschmutzungen und Fremdkörper und entfernt diese durch Vaporisation aus der Wunde.

Durch die eine betstimmte Wahl der Wellenlänge und des zeitlichen Pulsverlaufes wird die Wunde selbst nur wenig beeinflusst. Insbesondere wird sie durch die Vorrichtung nur wenig, d. h. nur bis maximal ca. 50°C erwärmt, so dass einer offenen Schürf- oder Schnittwunde nicht durch thermische Effekte eine Brandverletzung hinzugefügt wird.

Die Laserstrahlung wird mit solchen Strahldaten gewählt, dass die Strahlung im Blut und im verletzten Gewebe nicht stark absorbiert wird, um diese nicht unnötig aufzuheizen.

Vorteilhaft ist es, wenn eine Laserabstrahlung mit kurzen Pulsen von unterhalb  $100\mu\text{s}$  gewählt wird, damit die Laserenergie durch selektive Absorption die Schmutzpartikel schlagartig verdampft und abträgt, ohne die Wunde selbst übermäßig zu erwärmen. Besonders vorteilhaft sind überraschend Pulsdauern von unterhalb  $2,5\mu\text{s}$ .

Die gepulste Laserstrahlung wirkt durch Zell-Schädigung der unerwünschten Fremdzellen keimreduzierend, wenn sie auf Gewebe appliziert wird. Dies ist ein zusätzlicher gewünschter Effekt der Erfindung.

Als zusätzliche Maßnahme wird gegebenenfalls mit keimfreiem Spülgas, z. B. mit keimfreier Luft oder mit keimfreiem Inertgas, der Wirkungsbereich der Laserstrahlung beströmt, um die Zersetzungsprodukte abzutransportieren und den Wundbereich zu kühlen.

Alternativ kann auch mit einem vernebelten Strahl von keimfreier Spülflüssigkeit, z. B. keimfreiem Wasser oder keimfreier physiologischer Salzlösung, gegebenenfalls unter Zugabe von antiseptischen Mitteln oder heilungsfördernden Medikamenten, die Wunde gekühlt werden.

Der Spülmittelstrahl kann alternativ synchron mit und ausgerichtet zum Laserstrahl auf die Wundoberfläche gerichtet werden, um die Reinigungswirkung zu verstärken.

Die Kühlwirkung kann vorteilhafterweise verstärkt werden, indem Spülgas oder Spülflüssigkeit in vorgekühltem Zustand appliziert werden oder indem dem Spülmittel ein Kühlmittel beigelegt wird, das durch Verdampfung auf der Wundoberfläche seine Kühlwirkung entfaltet.

Die Applikation geschieht vorzugsweise über ein Handstück, das

1. über eine optische Faser oder einen Spiegelgelenkarm vom Laser mit Strahlung versorgt wird,
2. die Laserstrahlung kollimiert oder fokussiert auf die Zielfläche richtet und
3. die notwendigen Schlauchführungen und Düsen enthält, um die genannten Spül- und Kühlmedien auf den Wirkpunkt des Laserstrahls zu applizieren.

#### **Bevorzugt einzusetzende Lasertypen**

Besonders wirksam und gleichzeitig kostengünstig ist ein gütegeschalteter Nd:YAG-Laser entweder im gepulsten Betrieb oder mit akusto-optischer Modulation bei cw-Betrieb des Lasers. Im letztgenannten Fall sind auch diodengepumpte Laser auf der Basis eines Neodym-dotierten Laserkristalls vorteilhaft einzusetzen.

Besonders vorteilhaft sind, wie sich überraschenderweise zeigt, Laser einer der genannten Bauarten, die bei der Laserlinie im Bereich 1300 bis 1550 nm betrieben werden, beim Nd:YAG speziell die Wellenlänge 1330 nm.

Eine Steigerung der Wirkung ist durch Frequenzverdoppelung zu erzielen, das ist beim Nd:YAG-Laser mit Grundwellenlänge 1330 nm die Wellenlänge 665 nm:

Die selektive Absorption in Schmutzpartikeln z. T. ist besser als bei 1330 nm, während die Absorption im Blut der offenen Wunde wunschgemäß gering ist.

Eine besonders günstige Anordnung der Erfindung ist die, dass bei Frequenzverdoppelung eines der genannten Neodym-dotierten Kristall-Laser (bevorzugt Nd:YAG) durch geeignete Auslegung des Auskoppelspiegels sowohl ein Teil der Energie bei 1330 nm als auch der zweiten Harmonischen bei 665 nm appliziert wird.

Die heterogenen Schmutzpartikel absorbieren überwiegend wenigstens bei einer der Wellenlängen, während die Absorption in Blut und im Gewebe für beide Wellenlängen moderat bleibt.

Die genannten Laser lassen sich bei nennenswerten Wirkenergien nur sehr begrenzt durch Quarzglasfasern übertragen, so dass nur eine direkte Applikation oder ein Spiegelgelenkarm möglich ist.

#### **Faserverlängerter Resonator**

In EP 0 691 043 ist ein passiv gütegeschaltetes Lasersystem beschrieben, das als Besonderheit eine Intra-Cavity-Fiber aufweist. Diese optische Fiber ist in den Laserresonator integriert, so dass ein Resonator großer Länge (10-50m) und entsprechend großer Resonatorumlaufzeit entsteht.

Durch diesen Aufbau werden je nach Auslegung Pulsdauern von 200 ns bis über 1  $\mu$ s erzielt, die sonst weder von passiv gütegeschalteten, noch von freilaufenden Lasern erzielbar sind.

Bei Experimenten zum Einsatz eines solchen Lasers in der Medizin hat sich nun überraschend gezeigt, dass dieser Laseraufbau für die hier beschriebene Indikation besonders vorteilhaft ist.

Stellt man die Pulsdauer bei Pulsenergien von 50 bis 100 mJ auf Pulsdauern von 200 bis 600 ns ein, so erhält man für die Wundreinigung ausreichend kurze und vorteilhafte Pulsdauern, wobei gleichzeitig eine Übertragung durch Quarzglasfasern möglich ist.

Dies führt zu einem besonders flexibel und unkompliziert einsetzbaren Gerät.

Die Wellenlängen 1330 und 665 nm ergeben bei diesem Aufbau eine günstige Kombination, als ca. 15-30% der Energie in die zweite Harmonische transformiert und synchron mit dem Puls der Grundwellenlänge abgestrahlt werden.

#### **Strahlraten im Applikationsgebiet**

Im Anwendungsfeld, d. h. auf der Oberfläche der Wunde oder der zu behandelnden verletzten Körperoberfläche werden durch die genannten Laser Energiedichten von 10J/mm<sup>2</sup> oder höher erzielt. Zusammen mit den kurzen Pulsdauern ergeben sich im



Laserpuls Leistungsdichten von  $100 \text{ kW/mm}^2$  oder mehr, bevorzugt von größer als  $5 \text{ MW/mm}^2$ .

Dabei bleibt bei Pulsrepetitionsraten von 1 bis 100 Hz die Dichte der mittleren Leistung moderat, so daß die thermischen Effekte limitiert bleiben.

Die Wirkung auf das Gewebe und die gezielte Abdampfung der Verschmutzung erfolgt durch die gewählten Daten primär durch photoablative Prozesse oder sonstige nichtlineare und mit hoher Laserleistungsdichte verbundene Wirkmechanismen.

Nicht auszuschließen ist selbstverständlich als positive Begleiterscheinung eine biostimulative Wirkung auf die Keimreduktion und die befördernde Beeinflussung der Heilung. Diese Art der Beeinflussung von Stoffwechselprozessen und physiologischen Zuständen wird üblicherweise mit der Laserbestrahlung mit geringer mittlerer Leistung im Milliwattbereich assoziiert („Low Level Laser Therapy“). Diese biostimulative Art der Wirkung steht jedoch nicht im Zentrum der vorliegenden Erfindung.

Insgesamt lässt sich die als Erfindung hier vorgestellte Vorrichtung und Methode als „kalte“ Laser-Wundreinigung und -Keimreduktion charakterisieren.

In Fig. 1 ist ein Handstück für eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Bei dieser Ausführungsform wird ein gepulster Laserstrahl auf ein verwundetes Gewebe gerichtet, wobei die Wunde verschmutzt ist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung dient dabei der Reinigung der Wunde. Der Laserstrahl wird dabei von Strahlen mit einem Spülmittel, z.B. Desinfektionsmittel enthaltend ,

umgeben. Düsen sorgen dabei für eine genaue Ausrichtung auf das Ziel. Im Handstück selbst ist eine Optik und die Düsen für das Spülmittel angeordnet. Das Laserlicht wird hier über eine Leitung zum Handstück geführt. Alternativ kann die Lasererzeugung auch im Handstück erfolgen, wenn ein geeigneter Laser verwendet wird.

## Ansprüche

1. Vorrichtung zur Reinigung und Keimreduktion von offenen Wunden gekennzeichnet durch ein Mittel zur Erzeugung mindestens einer gepulsten Laserstrahlung.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur Erzeugung der Laserstrahlung wenigstens teilweise Strahlung im Wellenlängenbereich 600 - 750 nm erzeugt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein gütegeschalteter Laser verwendet wird.
4. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Festkörperlaser mit Frequenzverdoppelung verwendet wird, bevorzugt ein Nd:YAG-Laser mit Grundwellenlänge 1330 nm und Verdoppelung zu 665 nm oder ein sonstiger Laser mit Neodym-dotiertem Kristall als Lasermedium mit Grundwellenlänge bei  $1330 \pm 100$  nm und Verdoppelung zu  $665 \pm 50$  nm.
5. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Laserstrahlung der Grundwellenlänge und der zweiten Harmonischen synchron appliziert werden.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Energieanteil der zweiten Harmonischen an der Gesamtenergie 15 bis 35% beträgt.
7. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein

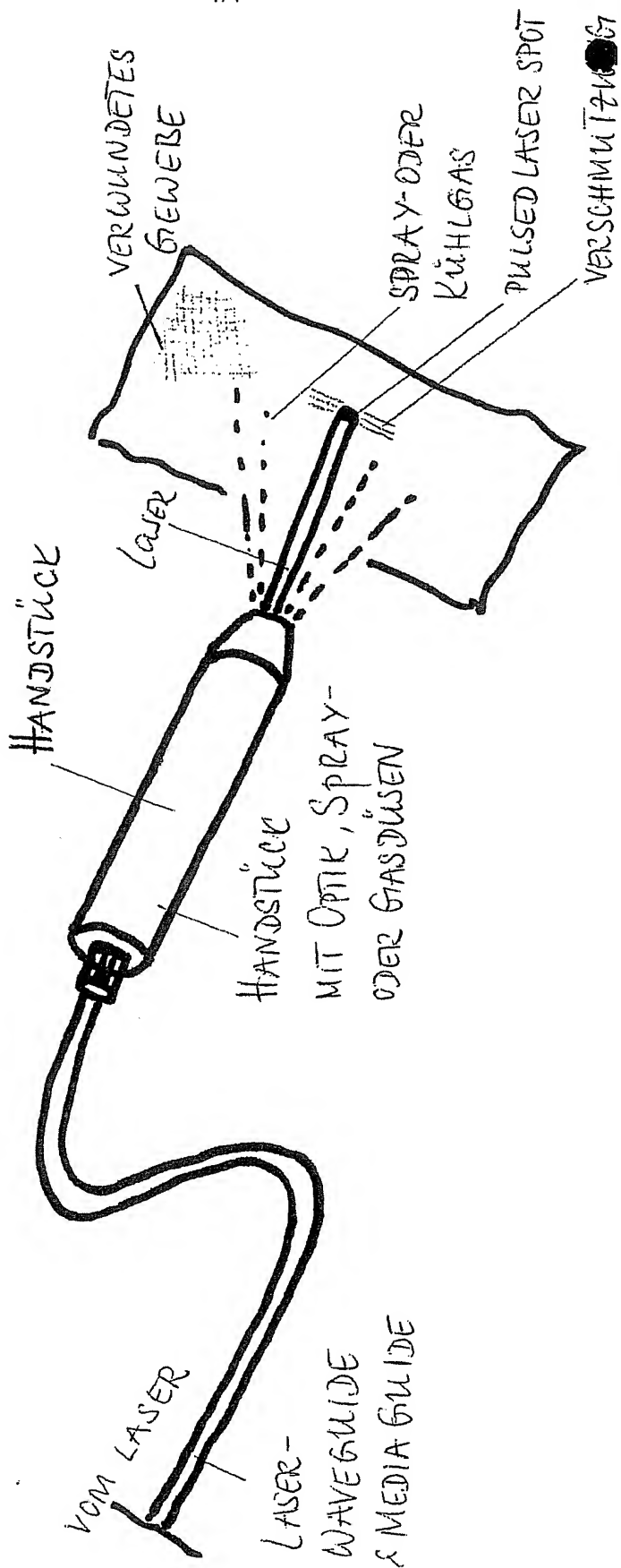
gütegeschalteter Laser mit faseroptischer Resonatorverlängerung und mit partieller oder vollständiger Frequenzverdoppelung mit Pulsdauern im Bereich 200 ns bis 2  $\mu$ s, bevorzugt 300 bis 600 nm, bei 50 bis 100 mJ Pulsenergie, verwendet wird.

8. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein blitzlampengepumpter Laser verwendet wird.
9. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Dioden- bzw. Diodenlaser-gepumpter Festkörperlaser verwendet wird.
10. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Laserstrahlung mit einem Spiegelgelenkarm Faser appliziert wird.
11. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Laserstrahlung mit einer optischen Faser appliziert wird.
12. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Laserstrahlung mit einer optischen Faser mit optisch planer oder sphärisch ausgebildeter Endfläche appliziert wird.
13. Vorrichtung nach mindestens einem der Ansprüche 10 bis 12 dadurch gekennzeichnet, dass ein faseroptisches oder am Ende des Gelenkarmes angebrachtes Handstück zur Strahlungsapplikation verwendet wird.

14. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein Mittel, insbesondere einem Handstück, zur Zuführung von sterilem Spülmittel, insbesondere Spülgas, unter Druck und Düsen, die das Spülgas auf den Wirkort der Laserstrahlung richten.
15. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Mittel zur Zuführung von sterilem Spülmittel ein Mittel, insbesondere Düsen aufweist, mit dem das Spülmittel in vernebelter oder Tröpfchenform oder als Strahl auf den Wirkort des Laserstrahles richtbar ist.
16. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Spülmittel oder das Spülgas im gekühltem Zustand zugeführt werden.
17. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Spülmittel oder dem Spülgas ein flüssiges Kältemittel zugesetzt ist, das beim Auftreffen verdampft und dadurch die Wunde kühlt.
18. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Spülmittel oder dem Spülgas Medikamente oder heilungsfördernde Stoffe zugesetzt sind, die beim Auftreffen der Wundoberfläche zugeführt werden und dort eindiffundieren oder auf andere Weise resorbiert werden.
19. Vorrichtung nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem

Spülmittel oder dem Spülgas Stoffe zugesetzt sind, die keimreduzierend wirken und beim Auftreffen die Keimbelastung der Wundoberfläche senken.

FIG. 1



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/04179

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 A61N5/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 021 452 A (RETTMER REBECCA L ET AL) 4 June 1991 (1991-06-04)	1,2,18
Y	column 3, line 4 - line 11  column 4, line 28 - line 32	4,7,10, 14-17
X	US 5 445 146 A (BELLINGER GARY J) 29 August 1995 (1995-08-29)	1,3,8,9, 11-13
X	US 5 951 596 A (BELLINGER GARY J) 14 September 1999 (1999-09-14)	1,3,8,9, 11-13
A	column 2, line 40 - line 44 column 3, line 29 - line 36  -/-	4

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 February 2002

Date of mailing of the international search report

28/02/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mayer, E



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 01/04179

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 94 23478 A (CLYXON LASER FUER MEDIZINER GM) 13 October 1994 (1994-10-13) cited in the application	4,7
A	page 6, line 27 -page 7, line 7 ----	5
Y	WO 99 16369 A (LASER AESTHETICS INC) 8 April 1999 (1999-04-08) page 14, line 1 - line 12; figure 1 ----	17
Y	WO 98 57588 A (COOL LASER OPTICS INC) 23 December 1998 (1998-12-23) page 6, line 3 - line 8; figure 2 ----	14-16
Y	US 5 662 644 A (SWOR WILLIAM T) 2 September 1997 (1997-09-02)	10
A	column 4, line 9 - line 42 column 4, line 55 -column 5, line 4; figure 1 ----	5
A	US 5 259 380 A (LISON YONATAN ET AL) 9 November 1993 (1993-11-09) column 4, line 48 - line 61 -----	1

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 01/04179

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5021452	A	04-06-1991	NONE	
US 5445146	A	29-08-1995	WO 9630083 A1	03-10-1996
			US 5951596 A	14-09-1999
			AU 695487 B2	13-08-1998
			AU 2202395 A	16-10-1996
			BG 101938 A	30-04-1998
			BR 9510560 A	21-07-1998
			EP 0828534 A1	18-03-1998
			FI 973827 A	29-09-1997
			JP 11503036 T	23-03-1999
			NO 974497 A	24-11-1997
			PL 322464 A1	02-02-1998
			RU 2145897 C1	27-02-2000
			SK 128397 A3	08-04-1998
US 5951596	A	14-09-1999	US 5445146 A	29-08-1995
			AU 5918898 A	03-08-1998
			BG 103637 A	31-01-2000
			BR 9807072 A	02-05-2000
			CN 1247477 T	15-03-2000
			EP 1021224 A1	26-07-2000
			HU 0001296 A2	28-08-2000
			JP 2001511667 T	14-08-2001
			NO 993410 A	06-09-1999
			PL 334502 A1	28-02-2000
			SK 93599 A3	12-06-2000
			WO 9830283 A1	16-07-1998
			WO 9630083 A1	03-10-1996
WO 9423478	A	13-10-1994	DE 4310023 A1	29-09-1994
			DE 4336947 A1	04-05-1995
			AT 155617 T	15-08-1997
			WO 9423478 A2	13-10-1994
			DE 59403398 D1	21-08-1997
			EP 0691043 A1	10-01-1996
			US 5963575 A	05-10-1999
WO 9916369	A	08-04-1999	US 5976123 A	02-11-1999
			AU 8655398 A	23-04-1999
			EP 1030611 A1	30-08-2000
			WO 9916369 A1	08-04-1999
WO 9857588	A	23-12-1998	AU 8149198 A	04-01-1999
			EP 0998229 A1	10-05-2000
			WO 9857588 A1	23-12-1998
			US 2001018603 A1	30-08-2001
US 5662644	A	02-09-1997	WO 9743008 A1	20-11-1997
US 5259380	A	09-11-1993	US 5500009 A	19-03-1996
			US 5549660 A	27-08-1996

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/04179

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 A61N5/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 A61N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 021 452 A (RETTMER REBECCA L ET AL) 4. Juni 1991 (1991-06-04)	1,2,18
Y	Spalte 3, Zeile 4 - Zeile 11  Spalte 4, Zeile 28 - Zeile 32 ---	4,7,10, 14-17
X	US 5 445 146 A (BELLINGER GARY J) 29. August 1995 (1995-08-29) Spalte 3, Zeile 21 - Zeile 41 ---	1,3,8,9, 11-13
X	US 5 951 596 A (BELLINGER GARY J) 14. September 1999 (1999-09-14)	1,3,8,9, 11-13
A	Spalte 2, Zeile 40 - Zeile 44 Spalte 3, Zeile 29 - Zeile 36 ---	4
	--- -/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. Februar 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/02/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mayer, E

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 01/04179

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 94 23478 A (CLYXON LASER FUER MEDIZINER GM) 13. Oktober 1994 (1994-10-13) in der Anmeldung erwähnt	4,7
A	Seite 6, Zeile 27 -Seite 7, Zeile 7 ----	5
Y	WO 99 16369 A (LASER AESTHETICS INC) 8. April 1999 (1999-04-08) Seite 14, Zeile 1 - Zeile 12; Abbildung 1 ----	17
Y	WO 98 57588 A (COOL LASER OPTICS INC) 23. Dezember 1998 (1998-12-23) Seite 6, Zeile 3 - Zeile 8; Abbildung 2 ----	14-16
Y	US 5 662 644 A (SWOR WILLIAM T) 2. September 1997 (1997-09-02)	10
A	Spalte 4, Zeile 9 - Zeile 42 Spalte 4, Zeile 55 -Spalte 5, Zeile 4; Abbildung 1 ----	5
A	US 5 259 380 A (LISON YONATAN ET AL) 9. November 1993 (1993-11-09) Spalte 4, Zeile 48 - Zeile 61 -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 01/04179

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5021452	A	04-06-1991	KEINE	
US 5445146	A	29-08-1995	WO 9630083 A1	03-10-1996
			US 5951596 A	14-09-1999
			AU 695487 B2	13-08-1998
			AU 2202395 A	16-10-1996
			BG 101938 A	30-04-1998
			BR 9510560 A	21-07-1998
			EP 0828534 A1	18-03-1998
			FI 973827 A	29-09-1997
			JP 11503036 T	23-03-1999
			NO 974497 A	24-11-1997
			PL 322464 A1	02-02-1998
			RU 2145897 C1	27-02-2000
			SK 128397 A3	08-04-1998
US 5951596	A	14-09-1999	US 5445146 A	29-08-1995
			AU 5918898 A	03-08-1998
			BG 103637 A	31-01-2000
			BR 9807072 A	02-05-2000
			CN 1247477 T	15-03-2000
			EP 1021224 A1	26-07-2000
			HU 0001296 A2	28-08-2000
			JP 2001511667 T	14-08-2001
			NO 993410 A	06-09-1999
			PL 334502 A1	28-02-2000
			SK 93599 A3	12-06-2000
			WO 9830283 A1	16-07-1998
			WO 9630083 A1	03-10-1996
WO 9423478	A	13-10-1994	DE 4310023 A1	29-09-1994
			DE 4336947 A1	04-05-1995
			AT 155617 T	15-08-1997
			WO 9423478 A2	13-10-1994
			DE 59403398 D1	21-08-1997
			EP 0691043 A1	10-01-1996
			US 5963575 A	05-10-1999
WO 9916369	A	08-04-1999	US 5976123 A	02-11-1999
			AU 8655398 A	23-04-1999
			EP 1030611 A1	30-08-2000
			WO 9916369 A1	08-04-1999
WO 9857588	A	23-12-1998	AU 8149198 A	04-01-1999
			EP 0998229 A1	10-05-2000
			WO 9857588 A1	23-12-1998
			US 2001018603 A1	30-08-2001
US 5662644	A	02-09-1997	WO 9743008 A1	20-11-1997
US 5259380	A	09-11-1993	US 5500009 A	19-03-1996
			US 5549660 A	27-08-1996